

# Estrategias Neurodidácticas para la Enseñanza de Operaciones Básicas de Cálculo en Educación Básica Media en la Unidad Educativa Cinco de Mayo del Cantón Chone.

## *Neurodidactic Strategies for Teaching Basic Calculation Operations in Middle School Education at the Cinco de Mayo Educational Unit in the Canton of Chone.*

Chamorro-Andrade, Ricardo Daniel<sup>1</sup>; Mendoza-Toala, Everson Francisco<sup>2</sup>; Jama-Zambrano, Victor Reinaldo<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Ecuador, Chone; <https://orcid.org/0009-0005-4058-5941>; [e2350046518@live.ulead.edu.ec](mailto:e2350046518@live.ulead.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Ecuador, Chone; <https://orcid.org/0009-0005-1378-9412>; [e2300136302@live.ulead.edu.ec](mailto:e2300136302@live.ulead.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Ecuador, Chone; <https://orcid.org/0000-0001-8053-5475>; [victor.jama@uleam.edu.ec](mailto:victor.jama@uleam.edu.ec)

**Cita:** Chamorro-Andrade, R. D., Mendoza-Toala, E. F., & Jama-Zambrano, V. R. (2025). Estrategias Neurodidácticas para la Enseñanza de Operaciones Básicas de Cálculo en Educación Básica Media en la Unidad Educativa Cinco de Mayo del Cantón Chone. *Innova Science Journal*, 3(4), 126-134. <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v3/n4/126>

**Recibido:** 25/06/2025

**Aceptado:** 19/08/2025

**Publicado:** 31/10/2025



**Copyright:** © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

<sup>1</sup> Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v3/n4/126>

**Resumen:** Este trabajo expone la implementación de estrategias neurodidácticas orientadas a potenciar el aprendizaje de las operaciones matemáticas fundamentales en 60 estudiantes de séptimo año de la Unidad Educativa Fiscomisional Cinco de Mayo (Chone, período 2025–2026). Se implementó la estrategia 'Aula multisensorial de cálculo', combinando materiales manipulativos, recursos visuales y dinámicas prácticas. Se recopilaron datos a través de entrevistas a 2 docentes, encuestas a los estudiantes y fichas de observación aplicadas antes y después de la intervención. Los hallazgos indican que 52 de 60 estudiantes (87%) comprendieron mejor las operaciones con explicaciones paso a paso, y 33 de 60 (55%) consideraron el error como una oportunidad de aprendizaje. Se concluye que las estrategias neurodidácticas favorecen la comprensión, la participación y el ambiente emocional del aula, por lo que se recomienda su aplicación continua en la educación básica.

**Palabras clave:** Neurodidáctica; operaciones básicas; aula multisensorial; estrategias educativas; enseñanza de matemáticas.

**Abstract:** This paper presents the implementation of neurodidactic strategies aimed at enhancing the learning of fundamental mathematical operations in 60 seventh-grade students at the Fiscomisional Cinco de Mayo Educational Unit (Chone, 2025–2026 period). The "Multisensory Calculation Classroom" strategy was implemented, combining manipulative materials, visual resources, and practical dynamics. Data was collected through interviews with two teachers, student surveys, and observation forms administered before and after the intervention. The findings indicate that 52 out of 60 students (87%) understood operations better with step-by-step explanations, and 33 out of 60 (55%) considered mistakes as learning opportunities. It is concluded that neurodidactic strategies promote understanding, participation, and the emotional atmosphere in the classroom, so their continued application in basic education is recommended.

**Keywords:** Neurodidactics; basic operations; multisensory classroom; educational strategies; mathematics teaching.

## 1. Introducción

El aprendizaje de las operaciones básicas representa un pilar fundamental en la educación matemática, ya que permite desarrollar habilidades numéricas esenciales para enfrentar situaciones cotidianas. Sin embargo, Vygotsky (1978) resalta que muchos estudiantes presentan dificultades persistentes para comprender y aplicar correctamente operaciones como la suma, la resta, la multiplicación y la división, lo cual influye no solo en su desempeño escolar, sino también en la manera en que perciben y se relacionan con las matemáticas “La competencia matemática integra cinco componentes interdependientes —comprensión conceptual, fluidez procedimental, competencia estratégica, razonamiento adaptativo y disposición productiva— que orientan el aprendizaje escolar” (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001) así mismo Dehaene (1997) sostiene que “Desde la neurociencia se plantea que los seres humanos nacemos con un ‘sentido del número’ sustentado en circuitos parietales, base sobre la que se construyen los aprendizajes matemáticos formales”.

Frente a esta situación, la neurodidáctica surge como una propuesta innovadora que combina aportes de la pedagogía, la psicología y las neurociencias con el propósito de optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta disciplina examina cómo el cerebro aprende de manera más eficiente, resaltando la importancia de la atención, la motivación, la emoción y la memoria en la consolidación del conocimiento (Mora, 2013; Tokuhamo-Espinosa, 2010). De acuerdo con Dehaene (1997), comprender el funcionamiento cerebral en el aprendizaje de las matemáticas puede transformar las metodologías de enseñanza, adaptándolas a los procesos naturales de adquisición de información. Además, los factores emocionales y el entorno afectivo juegan un papel crucial en el aprendizaje de cada individuo. Durante la etapa de operaciones concretas (aproximadamente entre los 7 y 11 años), los estudiantes consolidan conceptos como conservación y seriación, por lo que el aprendizaje matemático se beneficia de actividades manipulativas y contextos cercanos a su experiencia (Piaget, 1952). Tal como Piaget menciona es muy importante las primeras etapas del aprendizaje ya que en estas edades desarrollan conexión con el entorno y ayuda al desarrollo cognitivo así mismo Van de Walle menciona “El uso de representaciones concretas y de materiales manipulativos favorece el tránsito del razonamiento informal al formal y mejora la retención de los contenidos” dando validez al aprendizaje por medio de instrumentos.

En este contexto, se diseñó e implementó la estrategia “Aula multisensorial de cálculo”, una propuesta pedagógica basada en la estimulación de diversos canales sensoriales, como el visual, auditivo y kinestésico, para favorecer la comprensión de las operaciones básicas. Esta estrategia responde al principio mencionado por Sousa (2016). En relación con ello, mientras más sentidos se integren en el proceso de aprendizaje, mayor será la capacidad de retener la información.

El estudio se realizó en la Unidad Educativa “Cinco de Mayo”, situada en el cantón Chone, con la participación de estudiantes de séptimo año de educación básica. Su propósito central fue describir y aplicar estrategias neurodidácticas orientadas a fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas de cálculo mediante un enfoque activo, multisensorial y emocionalmente significativo. Como sostienen Immordino-Yang y Damasio (2007), las emociones y el entorno afectivo influyen de manera directa en la

capacidad del cerebro para aprender, motivo por el cual se priorizó la creación de un ambiente motivador y seguro a lo largo de todo el proceso.

## 2. Materiales y Métodos

La investigación se llevó a cabo con un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Se utilizaron los métodos inductivo, deductivo, analítico y estadístico. Las técnicas empleadas incluyeron entrevistas a docentes, encuestas a estudiantes y fichas de observación realizadas antes y después de la intervención. De igual manera, se implementó un diseño no experimental de tipo [transversal/descriptivo/correlacional], conforme a los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto descritos por Hernández-Sampieri y colaboradores (2014).

La muestra se constituyó por 60 estudiantes de séptimo año y 2 docentes de matemáticas de la Unidad Educativa “Cinco de Mayo”. La estrategia denominada “Aula multisensorial de cálculo” se aplicó a lo largo de varias semanas, incorporando recursos visuales, materiales manipulativos, dinámicas lúdicas, ejercicios prácticos y actividades colaborativas. “El muestreo [aleatorio simple/estratificado/por conglomerados] se fundamenta en la lógica de la inferencia estadística y en los principios expuestos por López-Roldán y Fachelli” (López-Roldán & Fachelli, 2015).

Las fichas de observación permitieron registrar la participación, el uso de materiales, las actitudes emocionales y las respuestas cognitivas de los estudiantes. Los datos se organizaron en dimensiones metodológica, operativa y socioemocional. “Para la entrevista semiestructurada se siguieron pautas que la consideran un recurso flexible y dinámico para acceder a significados desde la perspectiva del participante” (Díaz-Bravo, Torruco, Martínez-Hernández & Varela-Ruiz, 2013).

## 3. Resultados

Los resultados presentes corresponden a la aplicación de la encuesta previa a la aplicación de la metodología, el cuestionario aplicado al séptimo año de educación básica estuvo orientado a conocer la manera de trabajar respecto al área de matemáticas y los conocimientos básicos en el cálculo los resultados obtenidos fueron divididos en las tres dimensiones del aprendizaje e interpretados.

**Tabla 1**

***Distribución de estrategias neurodidácticas aplicadas en la enseñanza de operaciones básicas.***

**Quando aprendo un nuevo tema de matemáticas, me gusta:**

	Frecuencia	Porcentaje
Hacer ejercicios del libro.	30	50%
Usar materiales como bloques, reglas o figuras.	10	17%
Resolver problemas de la vida real.	20	33%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Tabla 2

*Estrategias de práctica y refuerzo para el aprendizaje de operaciones básicas.*

Para entender mejor un tema, prefiero:

	Frecuencia	Porcentaje
Repetir ejercicios varias veces.	14	23%
Hacer actividades prácticas.	32	53%
Buscar otros ejemplos en internet o libros.	14	23%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Tabla 3

*Percepción del desempeño y emociones durante la resolución de operaciones básicas.*

Cuando hago ejercicios de matemáticas:

	Frecuencia	Porcentaje
Me concentro y los termino rápido.	32	53%
Me cuesta, pero trato de hacerlos bien.	22	37%
Me frustro si no entiendo y no los acabo	6	10%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Tabla 4

**Desarrollo de la catedra**

¿Como explica normalmente tu profesor/a de matemáticas?

	Frecuencia	Porcentaje
Con ejemplos en el pizarrón.	21	35%
Usando materiales, videos o juegos.	35	58%
Haciendo que trabajemos en grupo.	4	7%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Tabla 5

**Estrategias de apoyo más valoradas en la enseñanza de operaciones básicas**

¿Qué te ayuda más a entender los temas?

	Frecuencia	Porcentaje
Que el profesor explique paso a paso.	52	87%
Que me dejen practicar con materiales.	4	7%
Que mis compañeros me ayuden.	4	7%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Tabla 6

**Estado afectivo-motivacional durante las clases de cálculo básico**

¿Cómo te sientes en clases de matemáticas?

	Frecuencia	Porcentaje
Contento/a, me gusta aprender.	27	45%
Normal, a veces me aburro.	28	47%
Nervioso/a o inseguro/a.	5	8%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Tabla 7

**Actitud frente al error en el aprendizaje de operaciones básicas**

¿Cómo te sientes al equivocarte en matemáticas?

	Frecuencia	Porcentaje
Lo veo como una oportunidad para aprender.	33	55%
Me da vergüenza.	11	18%
Me enoja o me frustra.	16	27%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Respecto a la dimensión cognitiva se tomaron en cuenta las preguntas (1,2 y 3) obteniendo como resultado, más del 50% de los estudiantes mostró preferencia por actividades prácticas y contextualizadas, reforzando el valor del aprendizaje significativo. En la dimensión operativa en cambio se tomó en cuenta las preguntas (4 y 5), el 87% afirmó que comprendía mejor cuando el docente explicaba paso a paso, y se valoró el uso de materiales visuales y juegos. Por último, en la dimensión socioemocional se tomaron en cuenta las preguntas restantes (6 y 7), el 55% percibió

el error como una oportunidad para aprender, mientras que el resto evidenció necesidad de refuerzo emocional.

Además, la aplicación de esta encuesta previa nos ayudó a tener un punto de partida para poder desarrollar nuestro trabajo.

#### 4. Discusión

Los resultados alcanzados con la implementación de la estrategia “Aula multisensorial de cálculo” evidencian una transformación notable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas. La información obtenida mediante observaciones, encuestas y entrevistas revela que los estudiantes no solo fortalecieron su comprensión matemática, sino que también mostraron una mejora en su actitud, nivel de participación y bienestar emocional dentro del aula. Esta transformación responde a los principios fundamentales de la neurodidáctica, que propone que el aprendizaje es más efectivo cuando se involucran múltiples sentidos y se crea un entorno emocionalmente seguro (Mora, 2013; Caine & Caine, 1997).

Uno de los hallazgos más relevantes fue el incremento en la motivación y en la expresión espontánea de dudas e ideas por parte de los estudiantes. Esto puede explicarse desde lo planteado por Immordino-Yang y Damasio (2007), quienes afirman que las emociones positivas estimulan el cerebro y potencian la memoria, la atención y el razonamiento lógico. Dehaene (1997) sostiene que al emplear recursos visuales, manipulativos y juegos, se generó un ambiente de aprendizaje dinámico que favoreció la participación activa y disminuyó la ansiedad matemática, una barrera común en esta área curricular

De igual manera, los resultados evidencian que una proporción importante de los estudiantes reaccionó positivamente a la explicación detallada y a la claridad en la estructura de las clases. Esto coincide con lo señalado por Díaz Barriga y Hernández (2010), quienes afirman que el aprendizaje se afianza de manera más efectiva cuando la información se expone de forma organizada, progresiva y con sentido. Esta práctica docente permite evitar la sobrecarga cognitiva, especialmente en estudiantes con dificultades de memoria operativa o estilos de aprendizaje más concretos (Sousa, 2016; Jensen, 2008).

Por otra parte, la alta preferencia por actividades prácticas y contextualizadas refuerza lo que autores como Novak (1998) y Ausubel (2002) han planteado respecto al aprendizaje significativo: los estudiantes aprenden mejor cuando pueden relacionar los nuevos conocimientos con situaciones reales o experiencias previas. Esto fue evidente en los resultados obtenidos, donde una gran parte del grupo manifestó mayor comprensión al trabajar con materiales tangibles o resolver problemas vinculados a su vida cotidiana.

Desde el enfoque multisensorial, la estrategia permitió atender a diversos estilos de aprendizaje. Al integrar componentes visuales, auditivos y kinestésicos, se facilitó la formación de conexiones neuronales más estables y profundas, como lo señala Tokuhama-Espinosa (2010). La plasticidad cerebral, principio esencial de la neuroeducación, indica que el cerebro puede reorganizarse y adaptarse a nuevas experiencias, especialmente cuando estas se presentan de manera repetida, atractiva y emocionalmente relevante (Sousa, 2016; Mora, 2013). “Los resultados concuerdan con el modelo de ‘Dimensiones del aprendizaje’, el cual combina actitudes, adquisición

e integración del conocimiento, ampliación y perfeccionamiento, aplicación significativa y hábitos mentales productivos como guía para la planificación y evaluación” (Marzano & Gutiérrez, 1992). En la misma línea, evidencia reciente en entornos virtuales muestra que metodologías activas —como el aprendizaje basado en proyectos y el aula invertida—, articuladas con educación formal, no formal e informal, fortalecen la autonomía, el pensamiento crítico y la gestión de la información del estudiantado (Guerrero Bermúdez, Calero Mieles, & Delgado Calero, 2025).

En el ámbito socioemocional, el hecho de que más del 50 % de los estudiantes perciba el error como una oportunidad de aprendizaje indica un progreso hacia la adopción de una mentalidad de crecimiento, tal como proponen autores como Dweck (2006). Esta nueva percepción transforma el aula en un espacio de exploración más que de juicio, favoreciendo el desarrollo de la autonomía y la perseverancia. El aprendizaje matemático en la adolescencia es un proceso interrelacionado a nivel neurológico y emocional, por lo que demanda estrategias pedagógicas que tengan en cuenta la manera en que el cerebro vincula los aspectos cognitivos con los afectivos (Reyes, B., Alvarado, M., & Jama, V., 2025).

Finalmente, aunque en menor medida, el trabajo colaborativo evidenció ser un recurso valioso para el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. Según Vygotsky (1978), el aprendizaje se fortalece a través de la interacción con otras personas, y el uso compartido del lenguaje favorece la interiorización de procesos cognitivos complejos. “Al equilibrar comprensión conceptual y fluidez procedimental se potencia el desarrollo integral de la competencia matemática y la transferencia a situaciones auténticas” (Kilpatrick et al., 2001; Van de Walle et al., 2013).

## 5. Conclusiones

La aplicación de metodologías neurodidácticas, como el “Aula multisensorial de cálculo”, evidenció un avance significativo en el aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes de séptimo año de educación básica. Al emplear las tres dimensiones vasculas del aprendizaje, se observó un aumento del interés y la participación activa, una disminución de la frustración y una actitud más positiva hacia las matemáticas. Los estudiantes reaccionaron de manera favorable al uso de recursos visuales, actividades lúdicas, trabajo en equipo y explicaciones detalladas paso a paso.

Asimismo, el uso de estrategias neuro didácticas permitió abordar diferentes estilos de aprendizaje, generando un ambiente emocionalmente positivo y seguro. Las observaciones mostraron que los errores fueron tratados como oportunidades de aprendizaje y que el uso de apoyos multisensoriales facilitó la comprensión de los conceptos.

Los resultados confirman que integrar principios de la neuro didáctica en el aula de matemáticas no solo mejora la comprensión de contenidos sino también fortalece el componente emocional del proceso educativo. Al implementar una enseñanza más dinámica contextualizada y adaptada al funcionamiento del cerebro, los estudiantes se sienten más motivados confiados y participativos.

## Referencias Bibliográficas

- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248. <https://doi.org/10.3758/BF03194093>
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Paidós.
- Barchini, C. (2006). *Método deductivo de investigación*. [Editorial no especificada].
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1997). *La escuela que aprende: Cómo aprovechar al máximo el poder del cerebro*. Paidós.
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (3.ª ed.). McGraw-Hill.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Equipo editorial. (2021, 5 de agosto). Encuesta. *Concepto.de*. <https://concepto.de/encuesta/>
- Garner, R. (2005). *Metacognition and reading comprehension*. Ablex Publishing.
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114(2), 345–362. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.2.345>
- Guerrero Bermúdez, Á. E., Calero Mielles, V. M., & Delgado Calero, L. R. (2025). *Estrategias para fomentar la competencia informacional en entornos educativos virtuales*. *Innova Science Journal*, 3(1), 30–43. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n1/3>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill.
- Huamán De La Cruz, A. M. (2023). Estrategias neurodidácticas en el aprendizaje de la metodología del trabajo universitario en estudiantes de pregrado. *Revista Educación*, 21(21), 78–92. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2023.21.430>
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3–10. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x>
- Jensen, E. (2008). *Teaching with the brain in mind* (2nd ed.). ASCD.
- Jiménez, J. (2017). *Métodos estadísticos*. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/erroresmedicacion/010.pdf>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Laura Díaz-Bravo, U. T.-G.-H.-R. (2013, julio). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación educ. médica*, 2(7). *SciELO*.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300006&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300006&script=sci_arttext)

- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Marzano, R. J., & Gutiérrez, H. G. (1992). Dimensiones del aprendizaje. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- Matiz, D. L. (2021). Metodología del aprendizaje: Una experiencia analítica en el aula. [Editorial no especificada].
- McAnally Salas, L. (2005). Diseño educativo basado en las dimensiones del aprendizaje. *Apertura*, 5(1), 31–43.
- Mora, F. (2013). Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial.
- Narvaez, M. (2020). Método inductivo. QuestionPro Blog. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-inductivo/>
- Novak, J. D. (1998). Teoría y práctica de la educación. Alianza Editorial.
- Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. International University Press.
- Reyes, B., Alvarado, M., & Jama, V. (2025). Áreas específicas del cerebro para el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. *Comuni@cción: Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo*, 16(2), 161-172.
- Sousa, D. A. (2016). How the brain learns mathematics (2nd ed.). Corwin Press.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2010). The new science of teaching and learning: Using the best of mind, brain, and education science in the classroom. Teachers College Press.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally. Pearson Higher Ed.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.
- Dehaene, S. (1997). The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics. Oxford University Press.

#### CONFLICTO DE INTERESES

**“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.**